

⑤ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

H 01 F 5/00

H 01 F 27/10

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

PF =
SE 436 950

DE 28 54 520 A 1

⑪

Offenlegungsschrift

28 54 520

⑫

Aktenzeichen:

P 28 54 520.2

⑬

Anmeldetag:

16. 12. 78

⑭

Offenlegungstag:

26. 6. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮ —

⑮

Bezeichnung:

Elektrische Spule

⑯

Zusatz zu:

P 26 58 774.6

⑰

Anmelder:

Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim

⑱

Erfinder:

Klein, Erwin; Zink, Hans, Ing.(grad.); 6805 Heddesheim

DE 28 54 520 A 1

A n s p r ü c h e

- 5 1. Elektrische Spule, insbesondere Kommutierungsdrossel
für Stromrichteranlagen, mit einer Wicklung aus Litzendraht,
der aus einer größeren Anzahl von Leitersträngen besteht,
welche schlauchförmig in einer solchen Weise miteinander
10 verflochten sind, daß die einzelnen Leiterstränge ihre
Lage am Umfang des Schlauches so weit wechseln, daß sie
mindestens auf die Länge einer Windung der Wicklung jeweils
jede mögliche Lage zur Schlauchachse einnehmen, nach
Patent..... (Patentanmeldung P 26 58 774.6), dadurch gekenn-
15 zeichnet, daß mit der Wicklung (1) ein von einem Kühl-
mittel durchströmbares Rohr (4) mitgewickelt ist, das ein
abgeflachtes Profil besitzt, mit der Wicklung engen Kontakt
hat und aus einem amagnetischen, elektrisch isolierenden
Material besteht.
- 20 2. Spule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Rohr (4) ein Rechteckprofil besitzt.
- 25 3. Spule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die langen Seiten des Rohres (4) eben, bikonkav oder
bikonvex ausgebildet sind.
- 30 4. Spule nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Rohr (4) ein Mehrkammer-Rohr mit inneren
Stützstegen (6) ist und eine dünne Wanddicke besitzt.
- 35 5. Spule nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Rohr (4) aus einem thermisch stabilen,
thermoplastischen Kunststoff besteht.
6. Spule nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß sie mit einem Gießharz (9) vakuumvergossen
sind.

B R O W N , B O V E R I & C I E
Mannheim
Mp.-Nr. 680/78

AKTIENGESELLSCHAFT
14. Dez. 1978
ZFE/P2-Bi/Bt

Elektrische Spule

Die Erfindung betrifft eine elektrische Spule, insbesondere eine Kommutierungs-drossel für Stromrichteranlagen, mit einer
5 Wicklung aus Litzendraht, der aus einer größeren Anzahl von Leitersträngen besteht, welche schlauchförmig in einer solchen Weise miteinander verflochten sind, daß die einzelnen Leiterstränge ihre Lage am Umfang des Schlauches soweit wechseln, daß sie mindestens auf die Länge einer Windung der
10 Wicklung jeweils jede mögliche Lage zur Schlauchachse einnehmen, und ist ein Zusatz zum Patent (Patentanmeldung P 26 58 774.6).

Eine derartige Spule ist im Hauptpatent beschrieben. Sie
15 bringt eine Verringerung der Stromverdrängungseffekte und damit eine Verringerung der Stromwärmeverluste. Dadurch läßt sich die Spule räumlich und gewichtsmäßig verkleinern, wodurch sich auch eine Verbilligung ergibt. Ein weiterer Vorteil der bei der bekannten Spule verwendeten geflochtenen Litzenleiter besteht darin, daß der Querschnitt in
20

. 14. 12. 1978

3

- 2 -

- . besonders einfacher Weise den gewünschten Bedingungen
angepaßt werden kann. Insbesondere kann der Querschnitt
die Form eines flachen Rechtecks erhalten. Trotz der Verände-
rung der Querschnittsform bleiben die guten Hochfrequenz-
5 eigenschaften erhalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,
die Spule des Hauptpatents dahingehend weiterzubilden,
daß die in den Litzenleitern entstehende Stromwärme noch
10 besser abgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mit der Wicklung
ein von einem Kühlmittel durchströmbares Rohr mitgewickelt
ist, das ein abgeflachtes Profil besitzt, mit der Wicklung
15 engen Kontakt hat und aus einem amagnetischen, elektrisch
isolierenden Material besteht.

Damit ergeben sich die Vorteile, daß die in der Wicklung
entstehende Wärme noch besser abgeführt werden kann, da
20 Flüssigkeitskühlung anstelle der bisher verwendeten Luft-
kühlung möglich ist. Zur Kühlung können außerdem nicht
nur isolierende Flüssigkeiten, sondern auch Wasser verwendet
werden, da die Kühlflüssigkeit mit der Wicklung keinen
Kontakt hat. Da das Kühlprofil aus einem elektrisch iso-
25 lierenden und amagnetischen Material besteht, werden in
ihm keine Wirbelströme induziert und somit keine zusätz-
lichen Verluste erzeugt. Die Litze besteht aus feinsten
Drähtchen von ca. 0,1 mm Durchmesser und schmiegt sich
somit sehr gut an das Kühlprofil an, so daß ein guter
30 thermischer Kontakt besteht. Dadurch, daß die Litze im
Verhältnis zu ihrer Dicke sehr breit gedrückt werden kann,
ist der Wärmeweg in der Litze kurz und die wärmeübertragend
Fläche sehr groß. Die erfindungsgemäße Spule kann somit
wesentlich höher belastet werden als die Spule des Haupt-
35 patents, die selbst schon sehr hoch belastet ist..

14. 12. 1978

- 2 -
4

2854520
680/78

- Vorzugsweise besitzt das Kühlrohr ein Rechteckprofil, wobei die langen Seiten entweder eben, bikonkav oder bikonvex geformt sein können. Die jeweilige Form des Kühlprofils wird entsprechend der Bedürfnisse der Wicklung gewählt.
- 5 Vorzugsweise ist die Wanddicke des Kühlrohrs dünn und das Rohr als Mehrkammer-Rohr mit inneren Stützstegen ausgebildet. Dadurch bleibt der thermische Widerstand zwischen Wicklung und Kühlmittel klein und es besteht trotzdem nicht die Gefahr, daß das Kühlrohr durch den Wickelzug zusammengedrückt
- 10 wird.

- Vorzugsweise besteht das Rohr aus einem thermisch stabilen thermoplastischen Kunststoff. Derartiges Kunststoffmaterial ist ausreichend biegsam, um zusammen mit der Wicklung
- 15 aufgewickelt zu werden.

- Vorzugsweise ist die fertig gewickelte Spule mit einem Gießharz vakuumvergossen. Damit wird ein guter thermischer Kontakt sowohl der Litzendrähte untereinander als auch
- 20 mit dem Kühlprofil erzeugt.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

- 25 Fig. 1 zeigt eine Spule in Draufsicht, geschnitten entlang der Linie I - I der Fig. 2.

Fig. 2 zeigt eine Spule in Seitenansicht, teilweise geschnitten entlang der Linie II - II der Fig. 1.

30

- Man erkennt eine hochflexible, geflochtene Litze 1 mit angelöteten elektrischen Anschlüssen 2, 3, die gemeinsam mit einem Kühlrohr 4, gewickelt ist. Das aus einem hochtemperaturfesten Thermoplast hergestellte Rohr 4 besitzt eine
- 35 dünne Außenwand 5, damit der thermische Widerstand klein

14. 12. 1978

- 4 -
5

285/520
285/520

bleibt. Damit das Rohr 4 durch den Wickelzug nicht zusammen-
gedrückt wird, ist es mit innenliegenden Stegen 6 ver-
steift. Dadurch erhält das Rohr 4 mehrere Kammern. Als
Anschlüsse zur Zuführung der Kühlflüssigkeit sind Schlauch-
5 tüllen 7,8 aus Kunststoff vorgesehen, die an das Ende 10
des Kühlrohrs 4 angeschweißt sind. Die Spule wurde nach
dem Wickeln von Wicklung 1 und Kühlrohr 4 in einer Form
mit Gießharz 9 umgossen. Das geschieht unter Vakuum, damit
ein guter thermischer Kontakt sowohl der Litzendrähte
10 untereinander als auch mit dem Kühlprofil erfolgt.

15

20

25

30

35

030026/0284

-6-
Leerseite

Numm r:

Int. Cl. 2:

Anmeldetag:

Off nlegungstag:

28 54 520

H 01 F 5/00

16. Dezember 1978

26. Juni 1980

2854520

Fig. 2

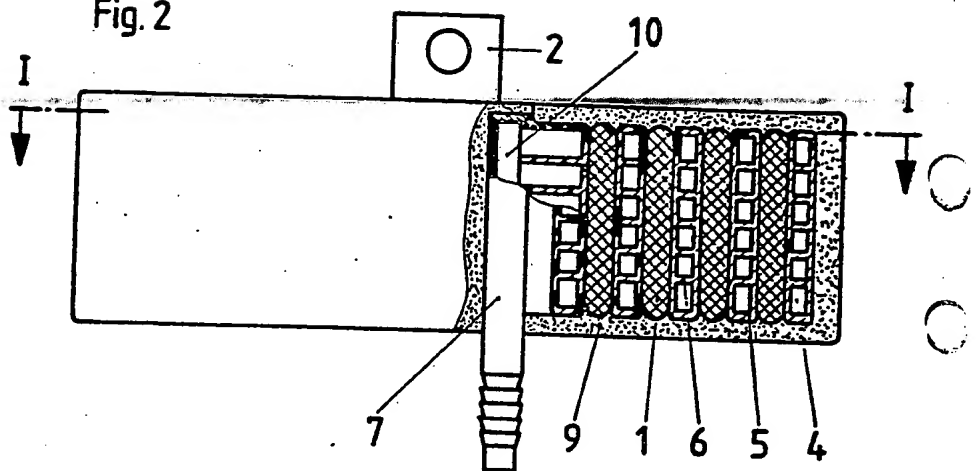


Fig. 1

